



EP 1 070 800 B2

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
E04C 5/06 (2006.01) **E04C 5/065 (2006.01)**
E04C 3/20 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(21) Anmeldenummer: **00114308.0**

(22) Anmeldetag: **04.07.2000**

(54) Flachdecke aus bewehrten Elementdecken

Slab made of reinforced elementslab

Dalle formée d'éléments de dalle armés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **19.07.1999 DE 29912526 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(73) Patentinhaber: **Filigran Trägersysteme GmbH & Co. KG**
31633 Leese/Weser (DE)

(72) Erfinder: **Furche, Johannes, Dr.-Ing.**
31582 Nienburg (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 414 485 EP-A- 0 465 776
WO-A-89/00226 WO-A-93/15287
DE-A- 2 458 081 DE-A- 3 410 419
DE-B- 1 269 324

- **JOHANNES FURCHE: 'Elementdecken im Durchstanzbereich von Flachdecken'**
BETONWERK + FERTIGTEIL-TECHNIK Bd. 6,
1997, LEESE, Seiten 96 - 104

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flachdecke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Gemäß Sonderdruck "Elementdecken im Durchstanzbereich von Flachdecken" der Zeitschrift "Betonwerk + Fertigteil-Technik", Heft 6/1997, S. 96 - 104, ist es zum Verhindern des Durchstanzversagens in punktgestützten Flachdecken bekannt, im Bereich der Stützung senkrechte oder geneigte Bewehrungsbügel oder Bolzensysteme mit auf Stahlleisten aufgeschweißten Kopfbolzen oder mit Einzelbolzen mit aufgesetzten Köpfen einzubauen. Der Einbau dieser Systeme erfordert einen hohen Aufwand. Ferner ist es bekannt, die Durchstanzbewehrung durch mit Zwischenabständen achsparallel eingelegte Gitterträger zu bilden, die einfach eingebaut werden können und ein ausreichendes Verankerungsverhalten zeigen. Allerdings ist die Lasterhöhung beim Durchstanzversagen der Stahlbetonplatten gegenüber Bolzensystemen geringer.

[0003] In einer aus DE-U 299 03 114 bekannten Durchstanzbewehrung werden Gitterträger mit Diagonalstrebenschlangen vorgesehen, in welchen die Biegungen der Diagonalstrebenschlangen exakt mit den Gurten abschließen. Zusätzlich sind Doppelkopf-Querbolzen in Schräglagen mit den Gurten fest verbunden, z.B. verschweißt oder verrödelt.

[0004] Aus DE-A 34 10 419 ist ein als Durchstanzbewehrung punktförmig belasteter Platten vorgesehenes Schubbewehrungselement bekannt, das die Form eines in mehreren Windungen spiralförmig gebogenen Gitterträgers aus einem Obergurt, einem Untergurt und einer die Gurte verbindenden Diagonalstrebenschlange hat. Die Windungen sind zumindest auf einer durch die Gurte definierten Oberfläche durch strahlenförmig divergierend angeordnete Stäbe kraftschlüssig miteinander verbunden und relativ zueinander fixiert. Die Biegungen der Diagonalstrebenschlange können über den zugehörigen Gurt überstehen und in je zwei Schweißknoten damit verbunden sein. Auf die Zuordnung angrenzender Bewehrungslagen wird im Detail nicht eingegangen.

[0005] Weiterer Stand der Technik ist enthalten in EP 0 414 485 A, EP 0 465 776 A, WO89/00226A, WO93/15287A, DE 24 58 081 A und DE 12 69 324 B.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Durchstanzbewehrung der letztgenannten Art zu schaffen, die unter Beibehalt des Vorteils des einfachen Einbaus eine ausreichende Lasterhöhung gegen Durchstanzversagen erbringt.

[0007] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die über den zugehörigen Gurt überstehenden Biegungen der Diagonalstrebenschlangen gewährleisten eine größtmögliche statische Nutzhöhe des Gitterträgers und einen unproblematischen Einbau der in diesem Bereich erforderlichen Bewehrungslagen, insbesondere der Plattenlängsbewehrung. Mit dem Überstand der Biegungen über den zugehörigen Gurt wird sozusa-

gen weitgehend der für die dort einzubauende Bewehrungslage erforderliche Höhenraum genutzt, um die statische Nutzhöhe des Gitterträgers zu vergrößern und den Einbau der Bewehrungslage zu vereinfachen. Das Tragverhalten der Durchstanzbewehrung hängt weitgehend von der Steifigkeit der Verankerungselemente ab. Ein möglichst geringer Verankerungsschlupf ist erstrebenswert. Diese Forderung wird hier kombinatorisch durch zwei Maßnahmen erfüllt. Da pro Biegung zwei

5 Schweißbereiche als Verankerungen im Beton wirken, ergeben sich pro zu verankerndem Stab ein Schweißbereich und eine vergrößerte wirksame Länge des zu verankernden Stabs, z.B. des Gurtes. Weiterhin ist die Verankerung des Stabes mit angeschweißtem Querstab und

10 dahinterliegender Biegung besser als bei direkt am Stab liegender Biegung. Die optimierte statische Nutzhöhe des Gitterträgers erbringt eine nennenswerte Lasterhöhung gegen Durchstanzversagen. Dabei sind in der Bewehrungslage quer zum Gurt verlaufende Querstäbe direkt an den Gurt angelegt, und gegebenenfalls daran gesichert, oder indirekt, z.B., über Distanzelemente, an den Gurt angelegt und gesichert. Der Überstand der Biegungen über den Gurt sollte relativ exakt der Höhe der Bewehrungslage entsprechen. Günstige statische Verhältnisse mit den in die Durchstanzbewehrung eingegliederten Gitterträgern ergeben sich, wenn die Biegungen bei der Diagonalstrebenschlangen über den gemeinsamen Obergurt überstehen, um in der Flachdecke, die beispielsweise von unten punktgestützt ist, eine optimale statische Nutzhöhe innerhalb des für eine Bewehrung nutzbaren Bereiches der Deckdicke, beispielsweise in der Biegebewehrung, zu erzielen.

15 **[0009]** In Gurtrichtung verlaufende Stäbe der Bewehrungslage sollten neben dem Gurt auf Querstäben angeordnet sein.

20 **[0010]** Sind bei der überstehenden Biegung zwei in Gurtrichtung beabstandete Schweißbereiche vorgesehen, dann werden die Stabilität des Gitterträgers erhöht und seine Verankerung im Beton verbessert.

25 **[0011]** Im Kern wird die vertikale statische Nutzhöhe des Gitterträgers durch die überstehenden Biegungen erhöht, und zwar um ein Ausmaß entsprechend der Höhe der in diesem Bereich vorliegenden Bewehrungslage. Angestrebt wird ein Überstand der Biegung entsprechend der Höhe der Bewehrungslage.

30 **[0012]** Herstellungstechnisch ist es günstig, die überstehenden Biegungen jeweils mit einem im wesentlichen kontinuierlichen Biegungsverlauf auszubilden.

35 **[0013]** Alternativ kann es zweckmäßig sein, jede überstehende Biegung aus zwei Bögen und einem dazwischenliegenden in etwa geraden Abschnitt herzustellen. Dann sind die Schweißbereiche mit den Gurten günstig weit in Gurtrichtung beabstandet, und bieten die Biegungen große Flächen zur Verzahnung mit dem Beton.

40 **[0014]** Günstig wird durch die überstehenden Biegungen, die im Gitterträger oben und/oder unten vorgesehen sein können, die vertikale statische Nutzhöhe bis auf ca. 110 bis 140 % des gegebenen Hochabstandes zwischen

den Ober- und Untergurten erhöht.

[0015] Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer Flachdecke, in der bei einer Punktstützung eine Durchstanzbewehrung vorbereitet ist,
- Fig. 2 einen Schnitt in der Ebene II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine erste Ausführungsform einer Durchstanzbewehrung in einer Seitenansicht und einem Querschnitt,
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform einer Durchstanzbewehrung in einer Seitenansicht und einem Querschnitt, und
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Durchstanzbewehrung in einer Seitenansicht und einem Querschnitt.

[0016] In einer beispielsweise durch eine Säule S punktgestützten Flachdecke D, ist im durchstanzgefährdeten Bereich eine Durchstanzbewehrung F vorgesehen. Bei der Flachdecke D kann es sich um eine sogenannte Elementdecke (wie gezeigt) oder um eine Ort betondecke (nicht gezeigt) handeln. Eine Durchstanzbewehrung F ist nicht nur bei Punktstützung von unten erforderlich, sondern gegebenenfalls auch unter einer aufstehenden Säule oder im Anschlussbereich einer vertikalen unteren/oberen Wand bzw. in einem Eckenbereich.

[0017] Mit Baufugen 3 sind vier Elemente E um die Säule S verteilt. Die Baufugen 3 sind (Fig. 2) mit Ort beton 7 ausgefüllt. Unterseitig ist wenigstens je ein mit einer Bewehrungslage B versehenes Element als Fertigbeton schicht 6 vorgesehen. Auf die Betonschichten 6 ist wenigstens eine untere Bewehrungslage B_U aufgelegt, die z.B. aus Quer- und Längsstäben 1, 2 gebildet ist. Auf die untere Bewehrungslage B_U oder die Bewehrungslage B in jeder Betonschicht 6 (in Fig. 2 links angedeutet) sind mit Zwischenabständen um die Säule S verteilt mehrere Gitterträger T gesetzt. Die Gitterträger T können wie gezeigt achsparallel oder in etwa radial (sternförmig) zum Abstützpunkt verlaufen (nicht gezeigt). Im Bereich der Säule S können die Gitterträger T ausgespart sein, wenn dort der Anschluss der Säule S von unten in die Flach decke D eingreift (nicht gezeigt). Jeder Gitterträger besteht z.B. aus zwei Untergurten U₁, U₂, einem Obergurt O und zwei Diagonalstrebenschlangen A, die an den Gurten festgeschweißt sind und obere und untere Biegungen C_O und C_U aufweisen. Auf die Gitterträger T ist eine obere Bewehrungslage B_O aufgelegt (Biegebewehrung), die beispielsweise aus Längs- und Querstäben 4, 5 gebildet oder eine Bewehrungsmatte ist. Die obere Be-

wehrungslage B_O kann in üblicher Weise an den Gitterträgern fixiert sein.

[0018] Um die statische Nutzhöhe H (Fig. 3) der Gitterträger im Vergleich zum Hochabstand X zwischen den Gurten so groß wie möglich zu gestalten, stehen die oberen Biegungen C_O der Diagonalstrebenschlangen A über den Obergurt O über, und zwar mit einer Höhe h1 entsprechend der Höhe der oberen Bewehrungslage B_O. Von der oberen Bewegungslage B_O sind die Querstäbe 5 auf die Obergurte O aufgelegt und gegebenenfalls mit Bindedraht 18 oder auch Heftschweißungen (nicht gezeigt) fixiert, während die Längsstäbe 4 auf den Querstäben 5 angeordnet sind. Die oberen Konturen der überstehenden Biegungen C_O schließen z.B. in etwa mit der Ebene der Längsstäbe 4 der oberen Bewehrungslage B_O ab. Der Überstand könnte auch höher als gezeigt sein.

[0019] Die statische Nutzhöhe H der Gitterträger beträgt bei einem Abstand X von ca. 180 mm zwischen den Gurten in etwa 200 bis 220 mm. Die Höhe der unteren Bewehrung B_U ist mit h2 angedeutet und kann der Höhe h1 entsprechen. Die Untergurte U₁, U₂ können auf den Querstäben der unteren Bewehrung B_U ruhen.

[0020] Jede untere Biegung C_U ist mit einem Untergurt U₁, U₂ in mindestens einem Bereich 17 verschweißt, während jede obere, über den Obergurt O überstehende Biegung C_O in zwei in Gurtrichtung beabstandeten Bereichen 16 mit dem Obergurt O verschweißt ist.

[0021] Bei der Ausführungsform der Fig. 4 sind die oberen Biegungen C_O ohne nennenswerten Überstand am Obergurt O in jeweils einem Bereich 17 festgeschweißt, während die unteren Biegungen C_U nach unten über die Untergurte U₁ und U₂ um die Höhe h2 überstehen und in jeweils zwei Bereichen 16 damit verschweißt sind. Es entspricht der Überstand der unteren Biegungen C_U in etwa der Höhe h2 der unteren Bewehrungslage B_U. Die statische Stützhöhe H des Gitterträgers T ist hier nach unten vergrößert.

[0022] In Fig. 5 lässt sich bei gegebenem Hochabstand zwischen den Gurten eine noch größere statische Stützhöhe H erzielen, indem sowohl die oberen als auch die unteren Biegungen C_O, C_U der Diagonalstrebenschlangen A über den jeweiligen Gurt überstehen und in die Bewehrungslage B_O bzw. B_U eindringen. Jede Biegung C_O und C_U ist in zwei Bereichen 16 mit dem zugehörigen Gurt O, U₁, U₂ verschweißt.

[0023] Jede Biegung C_O, C_U kann entweder mit einem in etwa gleichmäßigen Biegungsverlauf 12 geformt sein, oder (wie in Fig. 5 alternativ gezeigt) mit zwei in Gurtrichtung beabstandeten Bögen 13, 14 und einem dazwischenliegenden, im wesentlichen geraden Bereich. Im letztgenannten Fall kann der in Gurtrichtung gesehene Abstand zwischen den Schweißbereichen 16 vergrößert und auch die zur Verankerung mit dem Beton nutzbare Oberfläche der Biegung unterhalb (bzw. oberhalb) des zugehörigen Gurts vergrößert sein. Es wäre denkbar, nur die Biegungen einer Diagonalstrebenschlange A überstehen zu lassen.

[0024] Sollte die untere und/oder obere Bewehrungslage aus nur einer Stablage oder aus mehr als zwei Stablagen oder Matten bestehen, sollte der Überstand der zur Vergrößerung der statischen Stützhöhe H über den zugehörigen Gurt hinaus geführten Biegung der Diagonalstrebenschlange zweckmäßigerweise der Höhe dieser Bewehrungslage entsprechen, um die optimale Stützhöhe H zu erzielen. Dies könnte auch der Fall sein, falls zwischen die Längs- und Querstäbe der Bewehrungslage Distanzelemente gesetzt sein sollten.

Patentansprüche

1. Flachdecke (D), insbesondere punktgestützte Element - oder Ortbetondecke, mit einer Durchstanzbewehrung, die mehrere Gitterträger (T) enthält, die angrenzend an mindestens eine Bewehrungslage (B_U , B_O) angeordnet sind, wobei jeder Gitterträger (T) mindestens zwei beabstandete Untergurte (U_1 , U_2), wenigstens einen Obergurt (O) sowie dachförmig angestellte, im Bereich ihrer Biegungen (C) an den Gurten festgeschweißte Diagonalstrebenschlangen (A) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegungen (C_O , C_U) zumindest einer Diagonalstrebenschlange (A) in Hochrichtung des Gitterträgers (T) um relativ exakt die Höhe (h_1 , h_2) der Bewehrungslage (B_O , B_U) oder höher über zumindest einen Gurt (O, U_1 , U_2) überstehen, und in die Bewehrungslage (B_U , B_O) eindringen, um die statische Nutzhöhe (H) des Gitterträgers (T) zu erhöhen, und dass in der Bewehrungslage (B_U , B_O) quer zum Gurt (O, U) verlaufende Querstäbe (1; 5; 10) direkt oder indirekt an den Gurt angelegt sind.
2. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gitterträger (T) die Biegungen (C_O) beider Diagonalstrebenschlangen über den Obergurt (O) überstehen.
3. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in etwa in Gurtrichtung liegende Längsstäbe (4) der Bewehrungslage an der dem Gurt abgewandten Seite auf den Querstäben angeordnet sind.
4. Flachdecke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede überstehende Biegung (C, C_O , C_U) in zwei in Gurtrichtung beabstandeten Bereichen (16) mit dem Gurt verschweißt ist.
5. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vertikale statische Nutzhöhe (H) des Gitterträgers (T) durch zumindest über den Obergurt (O) überstehende Biegungen (C_O) der Diagonalstrebenschlangen (A) erhöht ist.
6. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Verankerung der Diagonalstreben der Diagonalstrebenschlangen (A) im Beton ein angeschweißter Gurt mit überstehender Biegung ist.

- 5 7. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über den Gurt überstehende Biegung (C_O , C_U) der Diagonalstrebenschlange (A) mit einem im wesentlichen kontinuierlichen Biegsverlauf (12) ausgebildet ist.
- 10 8. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über den Gurt überstehende Biegung (C_O , C_U) aus zwei Bögen (13, 14) und einem dazwischenliegenden, in etwa geraden Abschnitt (15) besteht.

- 15 9. Flachdecke nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei gegebenem Hochabstand (X) zwischen den Ober- und Untergurten die vertikale statische Nutzhöhe (H) des Gitterträgers (T) zwischen ca. 110 - 140 % von X, vorzugsweise zwischen ca. 115 - 133 % von X, beträgt.

Claims

- 20 1. Flat slab floor (D), in particular point-supported element floor or in-situ concrete floor, having a punching shear reinforcement which includes a plurality of lattice girders (T) which are arranged adjacent to at least one reinforcement layer (B_U , B_O), each lattice girder (T) having at least two spaced bottom booms (U_1 , U_2), at least one top boom (O) and sinuous diagonal braces (A) positioned in a rooflike manner and firmly welded in the region of their bends (C) to the booms, **characterised in that** the bends (C_o , C_u) of at least one sinuous diagonal brace (A) project beyond at least one boom (O, U_1 , U_2) in the vertical direction of the lattice girder (T) by relatively precisely the height (h_1 , h_2) of the reinforcement layer (B_o , B_u) or higher and penetrate into the reinforcement layer (B_u , B_o) in order to increase the static useful height (H) of the lattice girder (T), and **in that** transverse bars (1; 5; 10) running transversely to the boom (O, U) in the reinforcement layer (B_u , B_o) are laid directly or indirectly against the boom.
- 25 2. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** the bends (C_o) of both sinuous diagonal braces project beyond the top boom (O) in the lattice girder (T).
- 30 3. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** longitudinal bars (4) of the reinforcement layer which lie approximately in the boom direction are arranged on the transverse bars at the side facing away from the boom.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

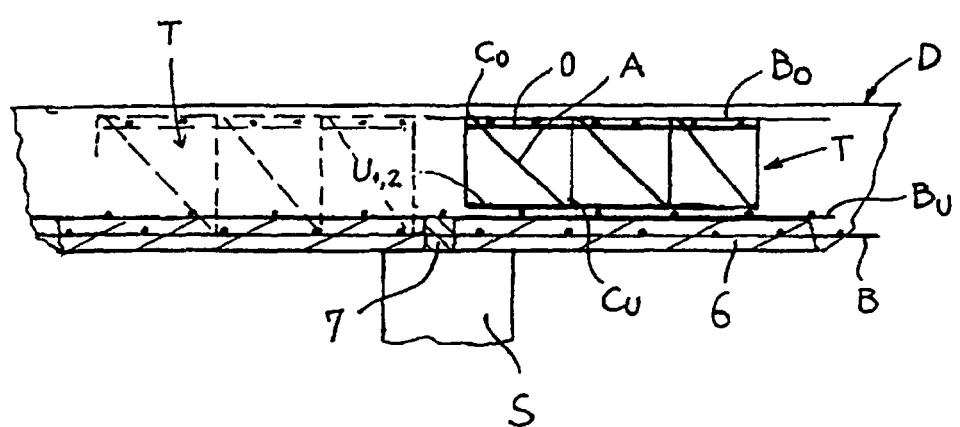
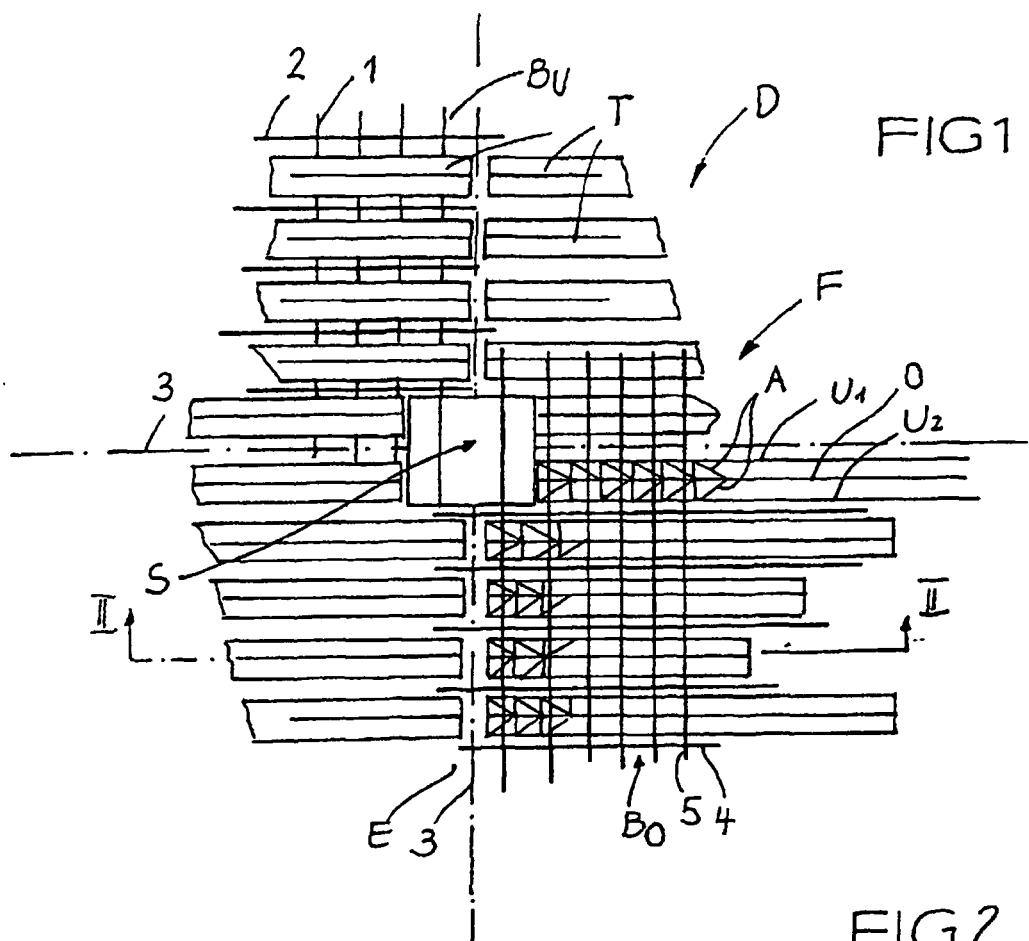
4. Flat slab floor according to Claim 1 or 2, **characterised in that** each projecting bend (C, C_o, C_u) is welded to the boom in two regions (16) spaced in the boom direction.
5. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** the vertical static useful height (H) of the lattice girder (T) is increased by at least bends (C_o) of the sinuous diagonal braces (A) projecting beyond the top boom (O).
6. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** the anchorage of the diagonal braces of the sinuous diagonal braces (A) in the concrete is a welded-on boom with projecting bend.
7. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** the bend (C_o, C_u) of the sinuous diagonal brace (A) projecting beyond the boom is designed with a substantially continuous bend course (12).
8. Flat slab floor according to Claim 1, **characterised in that** the bend (C_o, C_u) projecting beyond the boom comprises two curves (13, 14) and an approximately straight section (15) lying therebetween.
9. Flat slab floor according to at least one of Claims 1 to 8, **characterised in that**, for a given vertical spacing (X) between the top and bottom booms, the vertical static useful height (H) of the lattice girder (T) is between about 110 and 140% of X, preferably between about 115 and 133% of X.

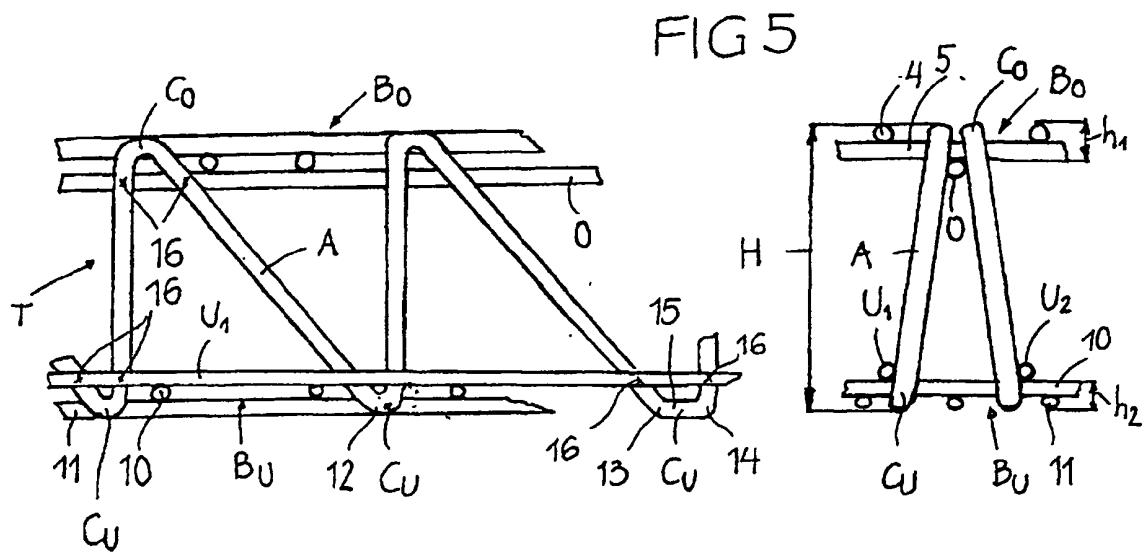
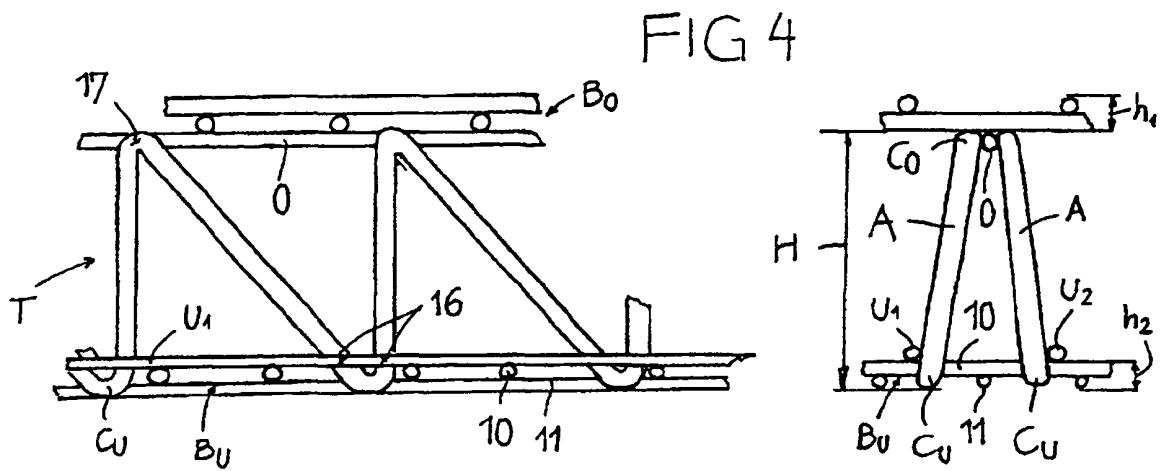
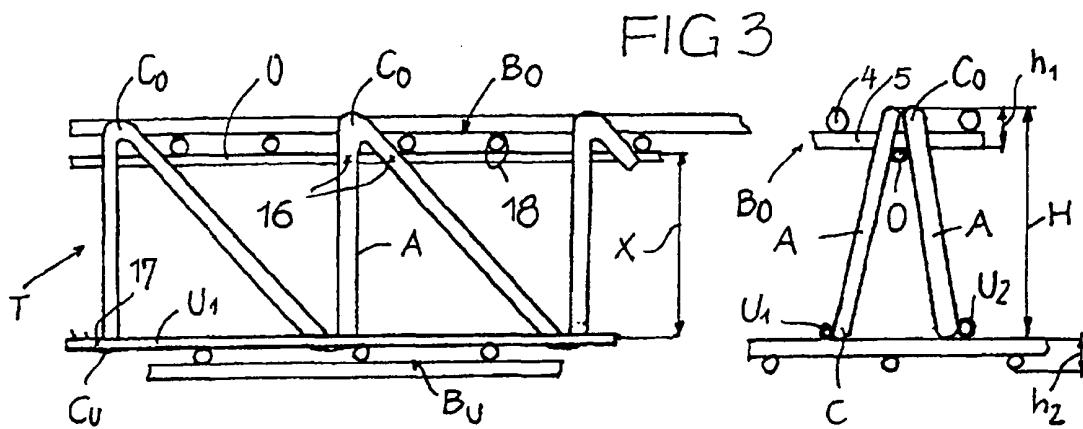
Revendications

1. Plafond plat (D), en particulier plafond à éléments ou plafond en béton coulé sur place qui est supporté ponctuellement, avec une armature de cisaillement comprenant plusieurs poutres en treillis (T) qui sont disposées près d'au moins une couche d'armature (B_U, B_O), chaque poutre en treillis (T) comportant au moins deux membrures inférieures espacées (U_1, U_2), au moins une membrure supérieure (O) et des successions de contrefiches en zigzag (A) disposées en forme de toit et soudées aux membrures dans la zone de leurs courbures (C), **caractérisé en ce que** les courbures (C_o, C_u) d'au moins une succession de contrefiches en zigzag (A) dépassent d'au moins une membrure (O, U_1, U_2), dans le sens de la hauteur de la poutre en treillis (T), relativement exactement suivant la hauteur (h_1, h_2) de la couche d'armature (B_O, B_U) ou plus haut, et pénètrent dans la couche d'armature (B_O, B_U) afin d'augmenter la hauteur utile statique (H) de la poutre en treillis (T), et **en ce que** des barres transversales (1 ; 5 ; 10) qui s'étendent dans la couche d'armature (B_U, B_O) transversalement par rapport à la membrure (O, U)

sont placées directement ou indirectement sur ladite membrure.

2. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la poutre en treillis (T), les courbes (C_O) des deux successions de contrefiches en zigzag dépassent de la membrure supérieure (O).
3. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des barres longitudinales (4) de la couche d'armature, prévues à peu près dans le sens de la membrure, sont disposées sur les barres transversales sur le côté opposé à la membrure.
15. 4. Plafond plat selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque courbure (C, C_o, C_u) qui dépasse est soudée à la membrure dans deux zones (16) espacées dans le sens de la membrure.
20. 5. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la hauteur utile statique verticale (H) de la poutre en treillis (T) est augmentée grâce à des courbures (C_O) des successions de contrefiches en zigzag (A) qui dépassent au moins de la membrure supérieure (O).
25. 6. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ancrage des contrefiches des successions en zigzag (A) dans le béton est constitué par une membrure rapportée par soudage avec une courbure qui dépasse.
30. 7. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la courbure (C_O, C_u) de la succession de contrefiches en zigzag (A) qui dépasse de la membrure présente une courbe (12) sensiblement continue.
35. 8. Plafond plat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la courbure (C_O, C_u) qui dépasse de la membrure se compose de deux arcs (13, 14) et d'une section à peu près droite (15) entre les deux.
40. 9. Plafond plat selon l'une au moins des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** pour un écartement en hauteur donné (X) entre les membrures supérieure et inférieure, la hauteur utile statique verticale (H) de la poutre en treillis (T) représente entre environ 110 et 140 % de X, de préférence entre environ 115 et 133 % de X.
45. 50. 55.





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29903114 U [0003]
- DE 3410419 A [0004]
- EP 0414485 A [0005]
- EP 0465776 A [0005]
- WO 8900226 A [0005]
- WO 9315287 A [0005]
- DE 2458081 A [0005]
- DE 1269324 B [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Elementdecken im Durchstanzbereich von Flachdecken. *Betonwerk + Fertigteil-Technik*, 1997, vol. 6, 96-104 [0002]